

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-244137

(43)Date of publication of application : 30.10.1986

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04Q 7/04

(21)Application number : 60-085836

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.04.1985

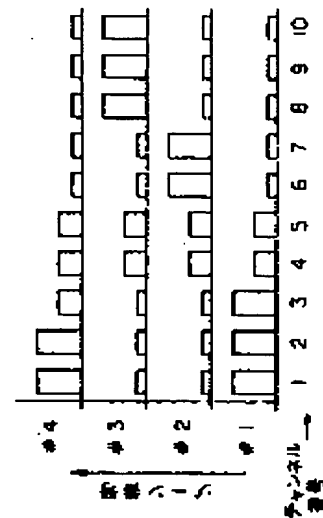
(72)Inventor : AKAIWA YOSHIHIKO

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: to decrease the probability of interference without assigning channels to respective zones fixedly and previously by giving different priority to the respective channels which are used in the respective zones.

CONSTITUTION: The respective channels are given priority and used in sequence according to the priority. For example, the total number of the channels is assumed to be 10, the heights of bars of the respective channels correspond to their priority levels, and the higher a bar, the higher the priority. Channel numbers 1, 2, and 3 are assigned to a zone number 1 preferentially, channel numbers 6 and 7 to a zone number 2, channel numbers 8, 9, and 10 to a zone number 3, and channel numbers 1 and 2 to a zone number 4. The channel numbers 4 and 5 are given the same priority to all the zones. Zones where priority levels of channels may interfere with each other are assigned differently, so the probability of the use of the same channel between the zones where interference may occurs is decreased and the probability of interference becomes low.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-244137

⑬ Int.Cl.⁴H 04 B 7/26
H 04 Q 7/04

識別記号

110

庁内整理番号

6651-5K
6651-5K

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 無線通信方式

⑯ 特 願 昭60-85836

⑰ 出 願 昭60(1985)4月22日

⑱ 発 明 者 赤 岩 芳 彦 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称 無線通信方式

特許請求の範囲

- (1) 基地局とこれと交信を行う加入者無線局からなり、複数の無線チャンネルのうち、一つまたは複数の任意のチャンネルを使用することができ、かつ、使用しようとするチャンネルが空チャンネルであることを確認してから通信を開始する機能を有する無線通信システムであって、優先度を各チャンネルに与え、優先度の高いチャンネルから順次使用することを特徴とする無線通信方式。
- (2) 優先度をチャンネル使用の過去の履歴によって、変動的に定める特許請求範囲(1)項記載の無線通信方式。
- (3) チャンネルを使用するたびに、そのチャンネルの優先度を相対的に増加させる特許請求範囲第(2)項記載の無線通信方式。
- (4) チャンネル使用に先だってそのチャンネルが

空チャンネルであるかどうかを観測したとき、もし空チャンネルであればそのチャンネルの優先度を増加させ、空チャンネルでなければ、そのチャンネルの優先度を減少させる特許請求範囲第(2)項記載の無線通信方式。

- (5) あるチャンネルを使用中に他の信号からの干渉を受けなかったならば、そのチャンネルの優先度を増加させ、干渉を受ければそのチャンネルの優先度を減少させる特許請求範囲第(2)項記載の無線通信方式。

- (6) 優先度には上限あるいは下限を持たせた特許請求範囲第(1)項記載の無線通信方式。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は無線通信システムのうち、特に、無線チャンネルにおける干渉が原理的に存在する場合に、干渉の危険性を減少させることを簡単に行うことができる無線通信方式に関する。

(従来技術とその問題点)

無線通信においては、周波数の利用効率を高めるために、同じ周波数をくり返して使用することが一般的に行われている。この場合、同じ周波数を同時に使用することになるので、一つの無線チャンネルにおいて、二つ以上の信号がぶつかり通信を損う、いわゆる干渉が起る危険性は原理的に避けることができない。そのため特に、無線機の所在位置が移動する移動無線通信システムでは、セル方式自動車電話システムのように、複数の通信ゾーンを設定し、各ゾーン毎に使用する無線チャンネルをできるだけ干渉が起らないように定めている。このようなシステムの設計法の詳細は文献(伊藤、松坂、「自動車電話方式の概要」、研究実用化報告、第26巻第7号(1977年)、1821～1836ページ)に譲るとして、基本的な考え方は、同じ周波数を利用するゾーンをある定められた距離以上に分離させることにより、干渉の確率をある値以下に保証しようとするものである。ところで、従来のこのようなシステムは、面的なゾーンおよびチャンネル設計を前もって行わなければ

が複雑になる。次の問題として、システム内に収容される無線電話あるいはデータ端末機器の個数が増大することによって、システムの建設、運用が困難になることが考えられる。これらの問題が予想されるために、従来、知られている自動車電話システムの基本思想を、そのまま、微小ゾーンシステムに導入することはできない。

現在、開発が進められているマルチチャンネルのコードレス電話(川崎、加藤、吉澤、「新しいコードレス電話」施設、施-36-3、134～141ページ)は、微小ゾーンシステムの一つと考えることができる。このシステムの基本思想の一つである無線ゾーンおよび無線チャンネルの管理を不要にする方法は、システムの建設、運用コストを低減するのに有効である。しかしながら、このコードレス電話は、屋内での移動のみを考え、移動機は一対一で基地局に登録されているので、自動車電話のように、広範囲には移動できないという制約がある。さらに、このシステムでは、ゾーン設計を行う代わりに、多数のチャンネルを用意し

ばならないので、電波伝搬特性などの基礎的なパラメータを精度よく決定する必要があると同時に、面状に広がったシステムを管理するために、システム運用が大がかりになるという欠点がある。

ところで、最近の移動無線通信の動向として、携帯電話あるいは無線機内電話あるいはデータシステムなどの需要が高まっているのはよく知られている。これらのシステムにおいては、使用できる電力に制限があるために、通信ゾーンは狭い地域(以後、微小ゾーンと呼ぶ)になると同時に、システムの建設あるいは運用のコストを引き下げなければならない。このとき、まず、ゾーンが狭くなることによって、電波伝搬特性を精度よく決定することが著しく困難になること、したがって干渉の確率を前もって予測することが困難になることが問題となる。このことは、ビル内などで、部屋の間仕切り、ロッカーなどの金属設備などの設置状況により、電波伝搬特性が大きく変化することを考えれば、容易に理解できる。高層ビルにおいてはゾーンが立体的になるので、さらに問題

ておき、通信に先だって空チャンネルの観測を行うと同時に、通信中に干渉を受けるたびに、別のチャンネルに逃げる方法を採用している。しかしこの方法では、干渉を十分、防ぐことができない。すなわち、まず、干渉検出が完全でないことが問題である。次に、干渉が検出できたとしても、別のチャンネルが空いていることが保証されなければならない。このことは、コードレス電話が多数普及したときに、問題となるであろう。

(発明の目的)

本発明は、上に述べたような従来システムの欠点を除去し、システムの建設および運用のコストを低減できるとともに、干渉の確率を下げることに可能となる無線通信システムを提供することにある。

(発明の構成)

本発明は、複数の無線チャンネルのうち、一つまたは複数のチャンネルを任意に使用できる無線通信システムに対して、優先度を各チャンネルに与え、優先度の高いチャンネルから順次使用する

機能を加加させることにより、実現される。

(本発明の概要)

本発明は、各ゾーンで使用される各チャンネルに対して、それぞれ異なる優先度を付加することにより、各ゾーンに対して、あらかじめ固定的にチャンネルを割り当てなくとも、干渉の確率を減少できることを基本的な原理としている。干渉を起す可能性のある二つ以上のゾーンの間では、チャンネルの使用優先度が、同一のチャンネルに対して、異なるために、干渉の確率が減少することになる。

(実施例)

以下、図面を用いて、本発明の詳細な説明を行う。第1図は、本発明の実施例を説明するための無線通信システム概念図である。無線基地局111, 121, 131, 141から発射される送信搬送波信号のレベルが受信入力最低基準レベル以上になる範囲が各無線基地局に対するサービスゾーン110, 120, 130, 140となる。このサービスゾーンの形状は、微小ゾーンであるため先に説明し

てもよい。本発明では、あるゾーンにおいて通信を開始する際には、前もって、他のゾーンにおいてこれから使用とするチャンネルがすでに使われていないことを確認することを前提としており、もし、使用されておれば別の空きチャンネルを探す。この機能は従来のマルチチャンネルのコードレス電話と同じである。ここで、問題となるのは、空きチャンネルの検出が不完全であり、実際には、すでに使用されているチャンネルを空いていると判断してしまい結果として干渉を起すことである。このような、間違った検出を行う原因としては、加入者無線局が移動していることにより、伝搬特性が不規則なために、一時的に、受信信号のレベルが感度以下に下った場合とか、空きチャンネル検出の直後から実際の通信までの時間の間に、他のシステムが通信を開始した場合が考えられる。

本発明では、このような問題を回避するために、各チャンネルに優先度を与え、優先度の高いものから、順次使用する。第1図に示したゾーン構成に対する優先度の例を、第2図に示す。ここで、

た電波伝搬特性の不規則性により、複雑な形状となる。加入者無線局112, 122は実際には多数存在するものであるが、ここでは、簡単のために、二つだけを図示している。加入者無線局はいずれかのゾーン内に位置するかぎり、基地局と通信を行うことができる。二つ以上のゾーンが重なり合う場所においては、加入者無線局は、当然、それぞれのゾーンを形成する基地局のいずれとも、通信を行うことができる反面、二つのゾーンで同じチャンネルを同時に使用した場合には、干渉を起すことになる。無線基地局の配置は、電波伝搬特性を考慮して、ゾーンの重なりができるだけ少なくなるように考慮するのが望ましい。しかし、本発明においては、この配置に対する基準がゆるやかになるのが特長である。すなわち、以下に説明するように、ゾーンの重なりが大きくても干渉の確率が下がるのである。

無線基地局および加入者無線局は複数のチャンネルを有している。ただし、実際に同時に使用するチャンネル数は一つであっても、二つ以上であ

る。総チャンネル数は10と仮定している。各チャンネルにおける高さの優先度に対応しており、ここでは、高さの高い方が優先度が高いものとする。ゾーン番号1では、チャンネル番号1, 2, 3が、ゾーン番号2ではチャンネル番号6, 7が、ゾーン番号3では、チャンネル番号8, 9, 10が、ゾーン番号4では、チャンネル番号1, 2が優先して割り当てられている。チャンネル番号、4, 5にはすべてのゾーンに対して、同じ優先度が割り当てられている。従来のマルチチャンネルのコードレス電話では、すべてのチャンネルに等しい優先度を与えていることに相当する。従来のセル方式自動車電話では、少なくとも干渉を起す可能性のあるゾーンの間には、共通のチャンネルの使用は許されないので、本発明における優先度とは別の考え方である。すなわち、本発明では、あるチャンネルの優先度が最低であっても、これよりも優先度の高いチャンネルがすべて使用されており、かつ、これから使用とするチャンネルが空いていることが観測されれば、そのチャンネルでの通信

が許されるのである。

すべてのチャンネルに等しい優先度が与えられていることに相等する従来のマルチチャンネルコードレス電話に比べて、本発明のシステムの方が干渉の確率が減少する。その理由は、チャンネルの優先度が干渉を起す可能性のあるゾーンに対しては、異ならせて割り当てているために、干渉を起す可能性のあるゾーンの間で同じチャンネルを使用する確率が下がり、空きチャンネル検出あるいは干渉検出に依存しなくとも、もともと干渉の確率が低くなるからである。

第1図と第2図に示した例において、ゾーン番号1, 4において、双方とも、チャンネル番号1, 2の優先度が高いのは、ゾーンの重なりが少なく、干渉の可能性が低いからである。このように、干渉および周波数有効利用の点で本発明は、従来のセル方式自動車電話システムに近い効果が得られる。

本発明の特長を従来のセル方式自動車電話システムに対比して示せば、第1に、干渉を考慮し

変動的に与える方法が考えられる。まず、第1に考えられる方法は、通信を行うたびに、そこで使用したチャンネルの優先度を上げることである。このような動作をさせることにより、もし、仮に、最初に各チャンネルの優先度が同じであったとしても、あるゾーン（ここでは仮に番号1のゾーンとしよう）であるチャンネル（ここでは、仮に番号1のチャンネルとしよう）が一回使われると、次には、そのチャンネルの優先度が高くなっているため、次にはそのチャンネルが優先的に使用され以後優先度はますます高まることになる。ところで、今、考えている番号1のゾーンと干渉を起す可能性のある番号4のゾーンでは、通信に先だって行う空きチャンネル観測において、番号1のゾーンで番号1のチャンネルが優先的に使用されているので、番号1のチャンネルが空であることを観測する確率は低くなり、そのチャンネルの優先度が高くなることはなく、それ以外のチャンネルの優先度が高くなる。また、今、考えている番号1のゾーンとは近い距離にあるものの、干渉を起

たゾーン設計（チャンネル割り当て）がはるかに容易になることである。その理由は、全くゾーン設計を行わないマルチチャンネルコードレス電話の場合と同じように、空きチャンネル検出を行うために、仮に、干渉を起す可能性が高いチャンネルを二つ以上のゾーンに割り当てたとしても、実際の通信では、干渉を回避させることができるからである。通話中の干渉に対しては、従来の例のように空いているチャンネルに逃げることが考えられる。第2の特長として、本発明では、基本的には各ゾーンでは、すべてのチャンネルを選択できるので、仮に発生する呼量が増加した場合には優先度が低いチャンネルであっても、他のゾーンでそのチャンネルを使用していなければ、使用することができることにより、チャンネル使用効率が高まること上げられる。

チャンネル使用の優先度を決定する方法としては、基地局の配置と大まかな電波伝搬特性を考慮して、固定的に与える方法と、以下に説明するように、各ゾーンのチャンネル使用の履歴によって、

干渉の可能性が無い番号1のゾーンにおいては、番号1のゾーンで優先度の高い番目のチャンネルが同様に優先度が高くなる。例えば、第1図、第2図の場合では、番号1のゾーンで、仮に、番号1, 2のチャンネルの優先度が高くなると、これと隣接する、番号2あるいは3のゾーンでは、番号1, 2のチャンネル以外のチャンネル優先度が高くなる。番号1とは干渉を起す可能性がなく、番号2, 3のゾーンとは干渉を起す可能性がある番号4のゾーンでは、番号1, 2, 3のゾーンで優先度の高いチャンネル（番号4～10）は避けられるので、結局、残りの番号1, 2, 3のチャンネルの優先度が高まることになる。このような動作で、チャンネルの優先度が決定されていくので、干渉の確率が最低になると同時に、周波数のくり返し使用が自動的になされることになり、ほぼ、最適なチャンネル割り当てが達成できることになる。

このように、チャンネルの優先度を、チャンネル使用の実績により、変動的に定める方法は、各ゾーンにおいて発生する呼量に差があっても、干

歩を起すゾーンの間で、呼量の大小に応じて、優先度の高いチャンネルの数が分配されることになる。さらに、呼量の変化がゾーン間に起っても、それに適応して、チャンネルの再分配が起る。

チャンネル使用の実績により、チャンネルの優先度を定める方法は、あるゾーンでは特定のチャンネルの優先度が選択的に成長すれば、どのような方法でもよい。例えば、チャンネルの使用に先だって空チャンネルかどうかを観測したとき、空いておれば、優先度を上げ、すでに使用されておれば、下げることも考えられる。また、あるチャンネルを使用して通信している途中で、他のゾーンからの干渉を受けることなく通信を終了すれば、優先度を増加し、干渉を受ければ逆に優先度を減少させることも考えられる。このとき、干渉検出の方法はどのような方法でもよく、例えば、論文、(小園、坂本、「移動通信における同一チャンネル干渉量の測定」、電子通信学会論文誌、vol. J68-B, 109-116ページ、1985年1月)に記載されている方法が考えられる。優先度の表現

通常の増幅、および周波数変換などの操作を含む。アンテナ304より、入力される受信信号はデュープレクサ305より受信回路306に入力される。ここで、受信回路は受信周波数が周波数シンセサイザ303の出力信号で定まり、その他、通常の増幅、周波数変換、帯域制限などの操作を含む。受信回路306の出力信号である中間周波信号は二分岐され、一方は復調回路307に入力されて、復調された受信信号が出力端子308に得られる。受信回路306の他方の出力信号は、制御回路に入力される。以上、説明したように、制御回路の動作を除けば、本発明における無線送受信機の構成は通常のもので何ら変わるところはない。

制御回路302は、例えば第4図に示した回路によって実現できる。受信回路306の出力信号は入力端子401に入力され、受信レベル検出回路402で受信レベルを要す信号に変換され、アナログデジタル変換回路403を通して、マイクロプロセッサ404に取り込まれる。

マイクロプロセッサ404の動作を第5図のフ

方法としては、例えば、カウンタを設けて、カウンタの内容で表現できる。このとき、優先度は無限に高く、あるいは低くなるので、優先度を表示する数字に上限および下限を設定することが設計上は当然に必要とされる。

本発明における無線送受信機の実施例を第3図に示す。入出力端子301より送信要求信号が入力されると、制御回路302は後で説明する第5図に示すフローチャートに従って、使用チャンネルを設定し、周波数シンセサイザ303によって定まる周波数で、送信および受信を行う。もし、使用できるチャンネルが無ければ、ヒジー信号が入出力端子301に出力される。ここで、309は送信信号入力端子、310は変調器、311は送信回路、305はアンテナ304を送受信で共用するためのデュープレクサである。変調器310は変調を行うと同時に、制御回路302より出力される送信可能信号を受けるときにのみ、送信波を送出する。送信回路311は送信周波数が周波数シンセサイザ303の出力信号で定まり、その他、

ローチャートにより説明する。基地局の無線送受信機は待機中に送信要求信号を受けると最大の優先度を有するチャンネルを検定する。その後、受信周波数が該当チャンネルの周波数になるように周波数シンセサイザ303を制御し、受信レベル検出回路402の出力信号を観測する。受信レベル信号がある定められた基準値以下か否かで、そのチャンネルが空であるか否かを判定する。もし、そのチャンネルが空であると判定されるとそのチャンネルの優先度をある定められた値だけ増加させたのち、そのチャンネルで送信および受信を行う。通信が終了すると待機状態にもどる。上で述べたチャンネルが空であるか否かの判定において、もし、そのチャンネルが空でないと判定されると、そのチャンネルの優先度をある定められた値だけ減少させる。続いて、そのチャンネルがこの無線送受信機で使用可能なチャンネルのうち最後のものかどうか判定する。もし、このチャンネルが最後のチャンネルではない、すなわち、まだ使用可能なチャンネルが残っているものと判断されると、

今まで検定を行ったチャンネルを次の空チャンネル検定の対象から除外したもののうちで、最大の優先度のチャンネルの検定を行う。以下、同様の動作を空チャンネルが見つかるまで行う。もし、最後のチャンネルまで空チャンネルが見つからなければ、ビジー信号を出力したのち、待機状態にもどる。

この例では、優先度をチャンネル使用に先だって、そのチャンネルが空か否かによって変動的に定める場合について述べたが、その他の方法でも、マイクロプロセッサと周波数シンセサイザの組み合わせで容易に実現できる。ただし、マイクロプロセッサを使用しないで、同様な動作を、デジタル回路でも実現できるのは当然である。本発明の実施例では、チャンネル設定を基地局の無線送受信機で行ったが、加入者無線局で行ってもよい。さらに、本発明の実施例では基地局と加入者無線局との区別を行ったが、本発明の動作原理からして、その区別は何ら必要となるものではない。
(発明の効果)

の動作を表わすフローチャートを示す図である。

図において、110、120、130、140…サービスゾーン、111、121、131、141…無線基地局、112、122…加入者無線局、302…制御回路、303…シンセサイザ、304…アンテナ、306…受信回路、307…復調回路、310…変調器、311…送信回路、402…受信レベル検出回路、403…アナログデジタル変換器、404…マイクロプロセッサ、である。

代理人 弁護士 内原 晋

以上、本発明においては、ゾーンおよびチャンネルの設計と運用が簡単になると同時に、干渉の起こる確率が減少するという効果がある。また、チャンネルの優先度をチャンネル使用の履歴により変動的に決定する方法は、優先度に対して、ほぼ最適なチャンネル分割が自動的に生成されるという効果がある。本発明の無線チャンネルは、周波数軸で分けたチャンネルであっても、あるいは時間軸で分けたチャンネルなどでもよく実現上で特定の範囲に限定されることはない。また、各ゾーンで使用される変調方法なども、無線チャンネルの使用あるいは干渉が観測できるものであれば、どのような方法でもよい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の無線通信システムを説明するための模式図、第2図は、本発明におけるチャンネルの優先度を説明するための図、第3図は本発明の一実施例を示すブロック図、第4図は制御回路の構成例を示すブロック図、第5図は制御回路

図 1

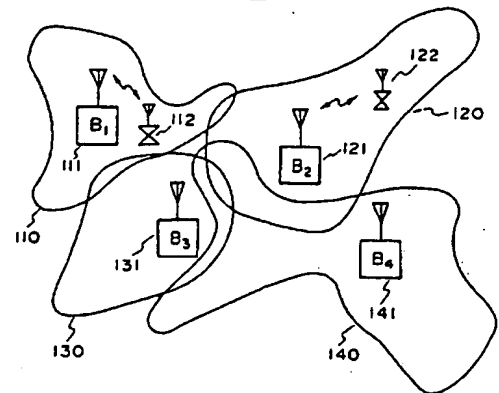
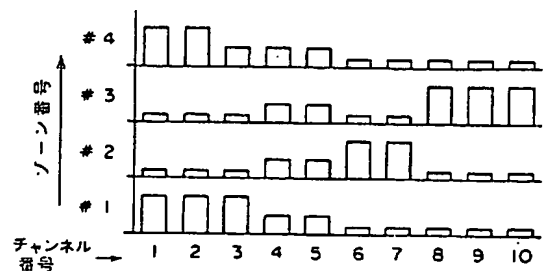
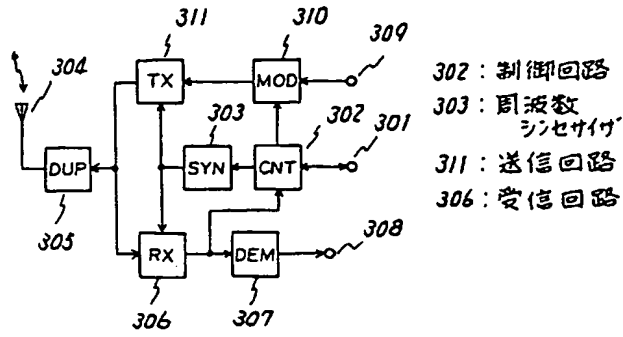


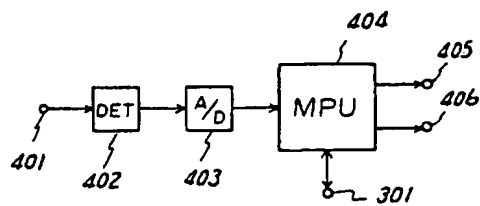
図 2



第 3 図

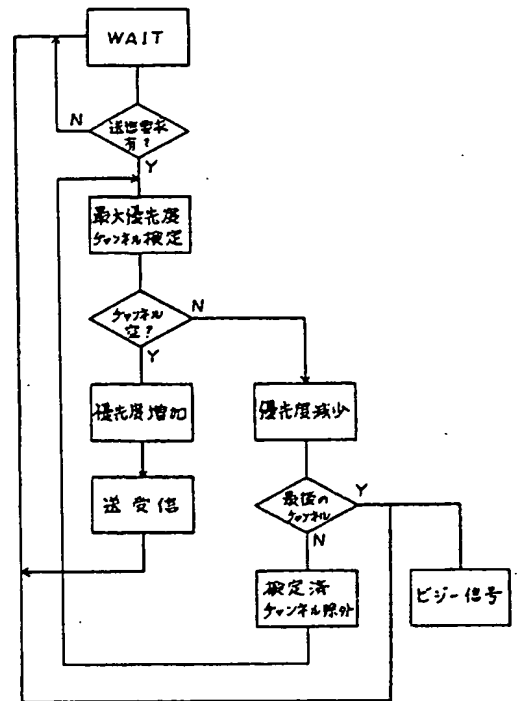


第 4 図



402 : 電界検出回路
 404 : マイクロプロセッサ

第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.